**INFORME DE CONDICIONES FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS ZONAS DE MANEJO ESPECIAL DEL MUNICIPIO DE CAJICÁ**

**“HUMEDAL CHUNUGUÁ 1”**



**INTRODUCCIÓN**

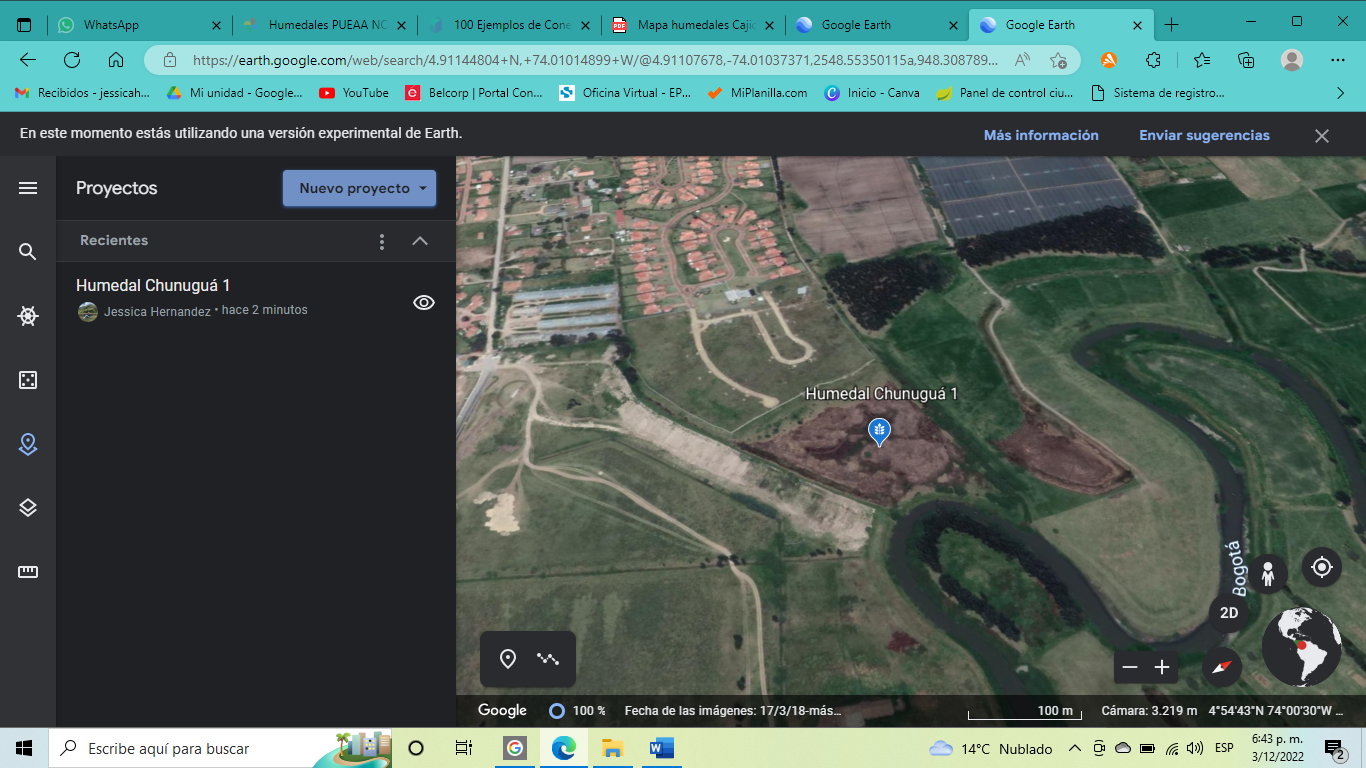
Los humedales son cuerpos de agua indispensables para el ambiente por sus innumerables beneficios o servicios al ecosistema, al garantizar un espacio terrestre de pantano que ante crecidas de agua funcionan como una esponja que mantiene el exceso de agua en épocas de lluvia, evitando inundaciones ante las crecidas de los ríos y además de reservar este recurso hídrico en temporadas de sequía, además aportan en la recarga de aguas subterráneas como acuíferos regulando el nivel freático y apoyando al mantenimiento de los manantiales; asimismo, al contar con plantas acuáticas particulares del humedal que ayudan en la retención de sedimentos y metales pesados, que funcionan como digestoras de materia orgánica y purificadores naturales de las aguas contaminadas y son cruciales para la supervivencia de algunas especies de fauna endémicas que buscan un hábitat que les garantice su alimento y/o espacio de reproducción, es más, pueden asegurar el albergue de aves migratorias.

Mediante la norma nacional **Ley 357 de 1997** fue adoptado el tratado intergubernamental de ***Convención Ramsar*** en Colombia, la cual “*busca la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo*". En el municipio de Cajicá se busca conservar los ecosistemas naturales como son los humedales y fuentes hídricas presentes en el municipio, así que desde la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Rural se invita a la preservación de los humedales, siendo fundamentales para la vida de un gran número de especies animales y vegetales, son reservorios de agua en periodos lluviosos y se encargan de regular el ciclo del agua y el clima, además funcionan como zonas de inundación cercanas al Rio Bogotá, ayudando a mitigar las posibles inundaciones en el casco urbano del municipio. En este informe se podrá evidenciar el muestreo al Humedal Chunugua 1 ejecutado por un asistente técnico del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua “PUEFAAC” en compañía de la coordinadora del programa y dos funcionarias de SADER, con el fin de realizar un muestreo de las condiciones físico-químicas a cuerpos de aguas naturales o artificiales presentes en el municipio.

**DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO**

El humedal **Chunuguá 1**, se encuentra ubicado en el municipio de Cajicá departamento de Cundinamarca, en el sector de Calahorra entre la ronda del Rio Bogotá y el conjunto residencial Chunuguá, con coordenadas geográficas de latitud 4.9110768 N, longitud -74.0103737 W y altitud 2.548,5535012. Es un pequeño cuerpo de agua con aproximadamente 3.64 hectáreas de extensión, con presencia de abundante flora acuática que no permite observar el espejo de agua y cuenta con una salida de agua a un vallado cercano al humedal.

*Ilustración 1. Localización geográfica Humedal Chunugua 1*



*Fuente Google earth 2022*

**METODOLOGÍA**

Con el propósito de conocer las condiciones físicas del cuerpo hídrico “Humedal Chunuguá 1”, el día viernes 25 de noviembre del 2022 se realizó una visita de campo en tres puntos o tramos del humedal, lo anterior para realizar la toma de una muestra simple de agua por punto con ayuda del medidor multiparámetro HI 98194 de la compañía rumana HANNAH Instrumnets.

Se realizó el día jueves 24 de noviembre la calibración completa del multiparámetro de todos sensores y la configuración del sistema del equipo, esto con el fin de garantizar un muestreo asertivo.

*Ilustración 2. Proceso de calibración del equipo*



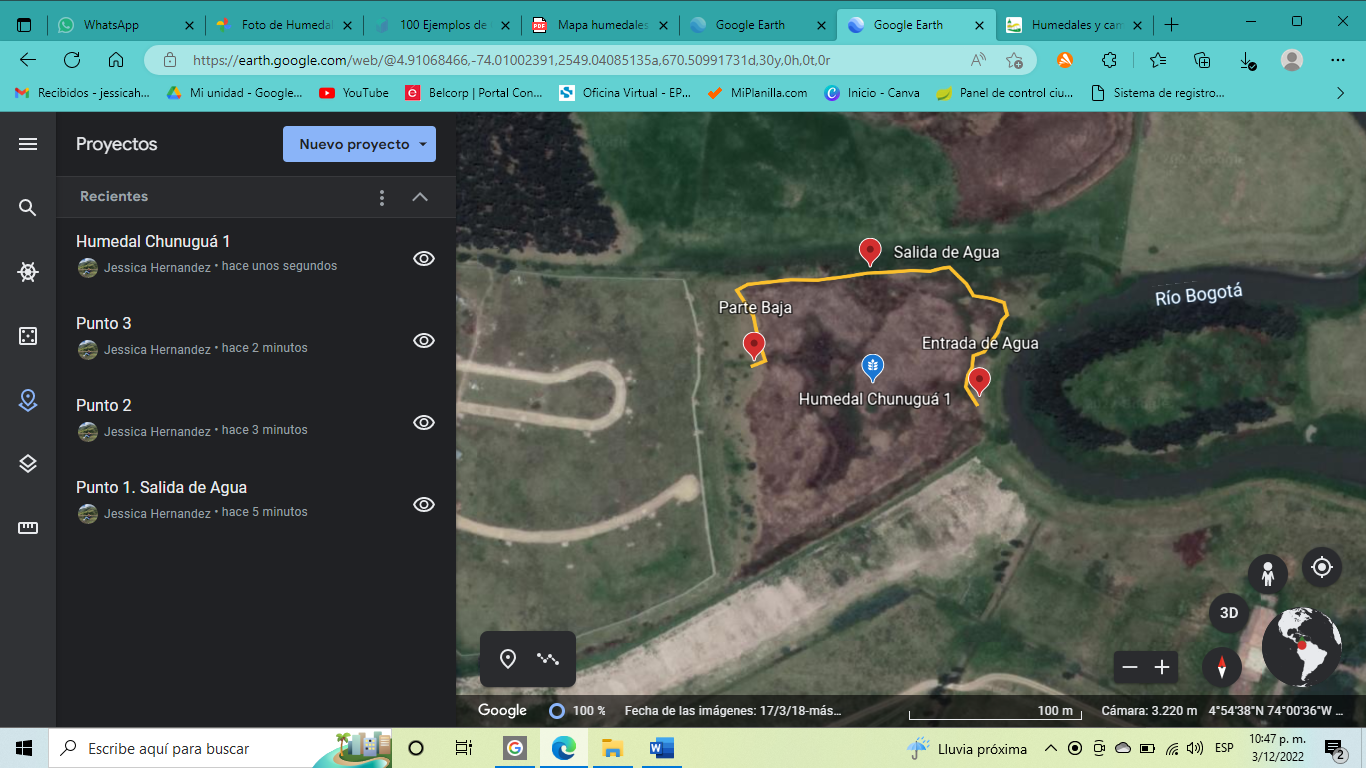
*Fuente propia 2022*

La selección de los puntos de muestreo se realizó a partir del reconocimiento de la zona de estudio y la identificación de los posibles focos contaminantes, para ello se efectuó un recorrido por el área y un reconocimiento previo por parte de las funcionarias de secretaria de ambiente y desarrollo rural, mediante un muestreo simple fueron seleccionados 3 puntos en la zona del humedal Chunuguá 1, iniciando en el primer punto donde se genera una salida del agua del humedal al vallado cercano, luego como segundo punto se realizó el muestreo en la zona donde por escorrentía va formando el humedal y se finalizó con el tercer punto en la parte baja del humedal colindante con el conjunto Chunugua, el tiempo total transcurrido fue de 40 minutos.

*Tabla 1. Localización geográfica de los diferentes puntos de muestreo*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LOS DIFERENTES PUNTOS DE MUESTREO | | |
| PUNTO 1 | Salida de Agua Humedal | 4.91147158 N, 74.01008919 W |
| PUNTO 2 | Entrada de Agua Humedal | 4.91079145 N, 74.00951249 W |
| PUNTO 3 | Parte Baja Humedal | 4.91097799 N, 74.01070013 W |

*Ilustración 1. Localización geográfica Puntos de muestreo Humedal Chunugua 1*



*Fuente: Google Earth*

A continuación, se presenta la información y valores obtenidos organizados por cada punto de toma de muestra.

**PUNTO 1/ SALIDA DE AGUA DEL HUMEDAL**

Se procede a realizar la toma de muestra en el punto 1 donde se genera la salida del agua del humedal con destino a un vallado cercano y que finalmente va a desembocar en el Rio Bogotá, para ello se sumergió la sonda del multiparámetro para realizar la medición de los parámetros.

*Ilustración 2. Toma de Muestras Punto 1. Salida de Agua del humedal*



*Fuente: Autores*

* **Datos de la muestra:** Hora:12:33 p.m.

En la siguiente tabla se pueden evidenciar los datos obtenidos en el muestreo Punto 1:

Tabla 2. Resultados muestreo Punto 1 Salida del agua del Humedal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parámetros** | **Unidades** | **Punto 1** |
| pH | pH | 7,09 |
| Conductividad | µS/cm | 763 |
| Temperatura | °C | 17,01 |
| Oxígeno disuelto | %DO | 31,9 |
| Oxígeno disuelto partes por millón | ppmDO | 2,30 |
| Potencial de Oxidación y reducción | ORP | 29,5 |
| Resistividad | MΩ·cm | 0,0013 |
| Presión | psi | 11,086 |
| Sólidos disueltos totales | ppmTds | 381 |
| Salinidad | PSU | 0,38 |

**PUNTO 2/ ENTRADA DE AGUA AL HUMEDAL**

Se limpia la sonda con agua potable y se procede a realizar la toma de muestra en el punto 2 donde se genera la entrada del agua al humedal por medio de un proceso de escorrentía de las zonas más, para ello se sumergió la sonda del multiparámetro para realizar la medición de los parámetros.

*Ilustración 3. Toma de Muestra Punto 2.*



* **Datos de la muestra:** Hora:12:46 p.m.

En la siguiente tabla se pueden evidenciar los datos obtenidos en el muestreo Punto 2:

Tabla 3. Resultados Muestreo Punto 2 Entrada de Agua del Humedal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parámetros** | **Unidades** | **Punto 2** |
| pH | pH | 7,13 |
| Conductividad | µS/cm | 661 |
| Temperatura | °C | 17,52 |
| Oxígeno disuelto | %DO | 31,9 |
| Oxígeno disuelto partes por millón | ppmDO | 2,29 |
| Potencial de Oxidación y reducción | ORP | 17,2 |
| Resistividad | MΩ·cm | 0,0015 |
| Presión | psi | 11,115 |
| Sólidos disueltos totales | ppmTds | 331 |
| Salinidad | PSU | 0,32 |

**PUNTO 3/ PARTE BAJA DEL HUMEDAL**

Se limpia la sonda con agua potable y se procede a realizar la toma de muestra en el punto 3 siendo la parte baja colindante con el conjunto residencial Chunuguá, para ello se sumergió la sonda del multiparámetro para realizar la medición de los parámetros. Se pudo observar poca presencia de agua o el espejo de agua, al encontrarse abundantes plantas acuáticas en esta parte del humedal.

*Ilustración 4. Toma de Muestra Punto 3.*



* **Datos de la muestra:** Hora:12:58 p.m.

En la siguiente tabla se pueden evidenciar los datos obtenidos en el muestreo Punto 3:

Tabla 4. Resultados Muestreo Punto 3 Parte Baja del Humedal

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parámetros** | **Unidades** | **Punto 3** |
| pH | pH | 6,92 |
| Conductividad | µS/cm | 1932 |
| Temperatura | °C | 19,8 |
| Oxígeno disuelto | %DO | 31,9 |
| Oxígeno disuelto partes por millón | ppmDO | 2,17 |
| Potencial de Oxidación y reducción | ORP | 45,3 |
| Resistividad | MΩ·cm | 0,0005 |
| Presión | psi | 11,096 |
| Sólidos disueltos totales | ppmTds | 966 |
| Salinidad | PSU | 0,99 |

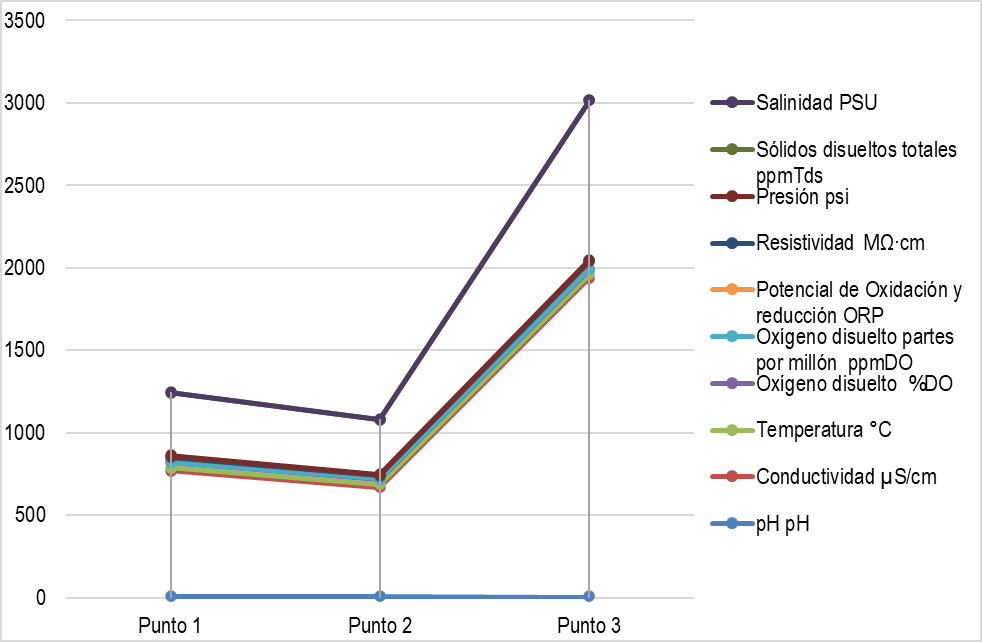
**ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Una vez realizado el proceso de toma de muestras con el Multiparámetro se obtuvieron tres datos físicos por cada punto de muestreo, lo cual permitió realizar un análisis comparativo por punto de acuerdo a cada parámetro medido. En la ***tabla 5*** se pueden evidenciar los datos obtenidos en cada punto de muestreo en el humedal Chunuguá 1, de acuerdo a los parámetros requeridos para análisis de las condiciones físicas del cuerpo de agua, estos son: pH, Conductividad, Temperatura, Potencial de oxidación y reducción, Oxígeno disuelto, Sólidos disueltos totales en partes por millón, Resistividad, Presión, sólidos disueltos totales y salinidad.

*Tabla 5. Resultados parámetros del Muestreo Humedal Chunuguá 1*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Parámetros** | **Unidades** | **Punto 1** | **Punto 2** | **Punto 3** |
| pH | pH | 7,09 | 7,13 | 6,92 |
| Conductividad | µS/cm | 763 | 661 | 1932 |
| Temperatura | °C | 17,01 | 17,52 | 19,8 |
| Oxígeno disuelto | %DO | 31,9 | 31,9 | 31,9 |
| Oxígeno disuelto partes por millón | ppmDO | 2,30 | 2,29 | 2,17 |
| Potencial de Oxidación y reducción | ORP | 29,5 | 17,2 | 45,3 |
| Resistividad | MΩ·cm | 0,0013 | 0,0015 | 0,0005 |
| Presión | psi | 11,086 | 11,115 | 11,096 |
| Sólidos disueltos totales | ppmTds | 381 | 331 | 966 |
| Salinidad | PSU | 0,38 | 0,32 | 0,99 |

*Gráfica 1. Resultados parámetros Puntos de Muestreo Humedal Chunuguá 1*



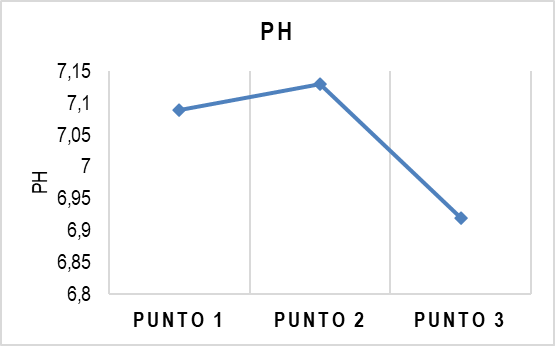
*Edición propia 2022*

A continuación, se realizará el análisis de cada parámetro calculado en el muestreo:

* **Potencial de Hidrógeno (pH)**

Observando el comportamiento del pH a lo largo del muestreo realizado, se puede evidenciar que su rango está dentro de la escala de pH neutro al oscilar entre 6,92 a 7,13, esto quiere decir que el agua no contiene sustancias químicas que puedan generar un pH acido o alcalino, es decir que no se está generando algún tipo de vertimiento al cuerpo de agua que pueda reducir el crecimiento de plantas acuáticas o perdida de fauna, ya que los organismos acuáticos no experimentarán decrecimiento en la población por acidez en el medio acuático.

*Gráfica 2. Resultado pH Puntos de Muestreo Humedal Chunuguá 1*

**

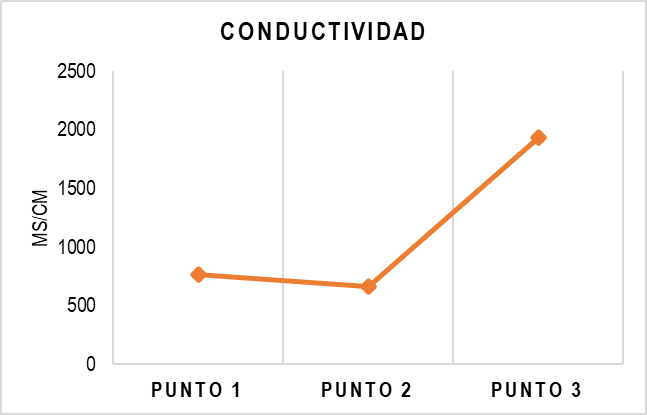
*Edición propia 2022*

De acuerdo con lo consolidado en la “***Gráfica 2***” se puede evidenciar un comportamiento creciente en el punto 2 donde el agua del humedal se encuentra un poco estancada, en el punto 3 si se genera un proceso decreciente en el pH, uno de los principales factores que contribuyen a las variaciones en los valores del pH es la temperatura, puesto que estos manejan una relación indirectamente proporcional. Alguna de las razones por la cual en el punto inicial a comparación del punto 2 muestra un leve aumento en el pH, puede darse por la presencia de agua de desagüe pluvial o de escorrentía de las partes más altas del ecosistema, pero en el caso del punto 3 si se pudo observar una disminución del pH puede ser a causa de la presencia de abundantes plantas acuáticas y menor caudal de agua del humedal.

* **Conductividad eléctrica.**

La conductividad en el agua es útil para determinar la presencia de sales disueltas en un sistema hídrico, además de indicar la capacidad que tiene el agua para conducir la corriente eléctrica a través de los iones. De manera que con los resultados obtenidos en el muestreo se puede analizar que la conductividad del humedal esta entre un rango de 600 a 1900 µS/cm, una conductividad alta que puede perjudicar la existencia de especies vegetativas y animales, al incrementarse la presencia de sales en el cuerpo de agua.

*Gráfica 3. Resultado Conductividad Puntos de Muestreo Humedal Chunuguá 1*

**

*Edición propia 2022*

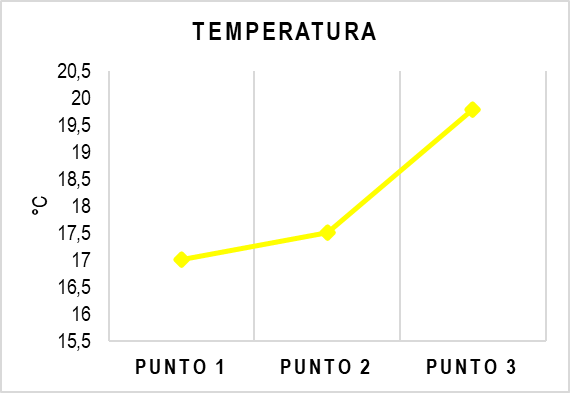
En la “***Gráfica 3***” se evidencia el comportamiento de la conductividad a lo largo del muestreo, inicialmente se da una leve disminución en el segundo punto dado por la cantidad de los sólidos disueltos presentes en este punto, pero el cambio más notorio se da en el tercer punto de muestreo, al generarse el aumento de iones de sólidos disueltos presentes en cuerpo de agua que aumentan la conductividad eléctrica, lo que finalmente limita la productividad del ecosistema.

.

* **Temperatura.**

La temperatura en el agua es uno de los factores físicos más importante, puesto que desempeña un papel fundamental sobre los ecosistemas acuáticos, al alterar la composición del agua y puede disminuir su densidad, al punto de contribuir en la variación del oxígeno disuelto que finalmente puede alterar el ecosistema y aumentar la mortandad de fauna. En el caso el muestreo se pudo evidenciar que la temperatura del humedal se encuentra entre los 17 a 20ºC, siendo acorde con la temperatura promedio de la ubicación del humedal.

*Gráfica 4. Resultado Temperatura Puntos de Muestreo Humedal Chunuguá 1*

**

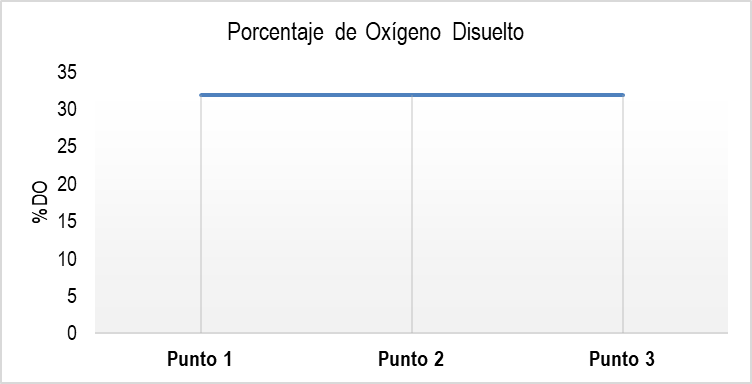
*Edición propia 2022*

En la **gráfica 4** se pudo observar un incremento en la temperatura desde el punto 2 hasta en el punto 3, puesto que está expuesto en mayor proporción a cambios en el entorno si se compara con el punto de salida del agua, inicialmente los puntos 2 y 3 cuentan con una gran cantidad de especies vegetales acuáticas y adicional a esto muy densas que aumenta la temperatura del agua, al generarse biomasa y sedimentos que mantiene una temperatura en el cuerpo de agua y al no generarse mayor movimiento del agua.

* **Oxígeno disuelto**

Este parámetro mide el porcentaje de oxígeno que esta disuelto en el agua, muy importante para supervivencia de la fauna y flora acuática presente en el cuerpo de agua, ya que a un bajo porcentaje de oxígeno disuelto puede afectar la vida acuática presente en el cuerpo de agua.

*Gráfica 5. Resultado Oxigeno disueltos Puntos de Muestreo Humedal Chunuguá 1*

**

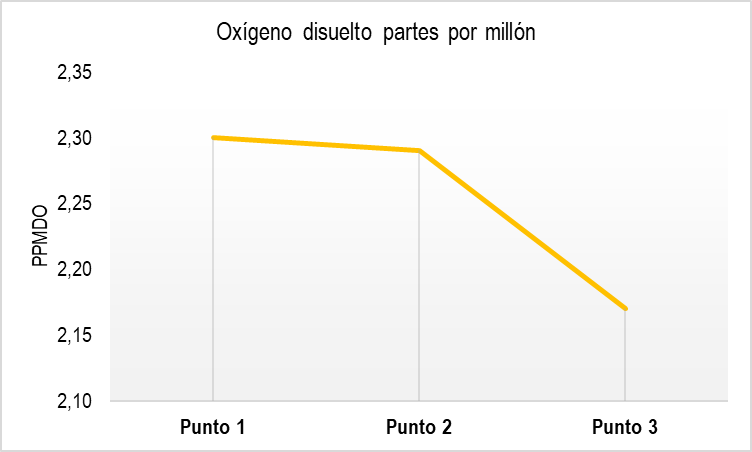
*Edición propia 2022*

De acuerdo a la “***Gráfica 5***” se puede evidenciar que el porcentaje de oxígeno disuelto en el humedal Chunuguá 1 en los tres puntos de muestreo fue de 31,9% manteniéndose en el área del humedal.

* **Oxígeno Disuelto en partes por millón**

Este parámetro mide la cantidad de oxígeno que esta disuelto en el agua con la medida de partes por millón, siendo muy importante para supervivencia de la fauna y flora acuática presente en el cuerpo de agua, es el caso de un proceso de eutrofización en un humedal, que trae como consecuencia el aumento de materia orgánica en descomposición que alcanza a modificar las condiciones físico-químicas del agua y por consiguiente disminuye el oxígeno disuelto, afectando la vida acuática presente en el cuerpo de agua.

*Gráfica 6. Resultado Oxígeno disuelto en partes por millón Puntos de Muestreo Humedal Chunuguá 1*

**

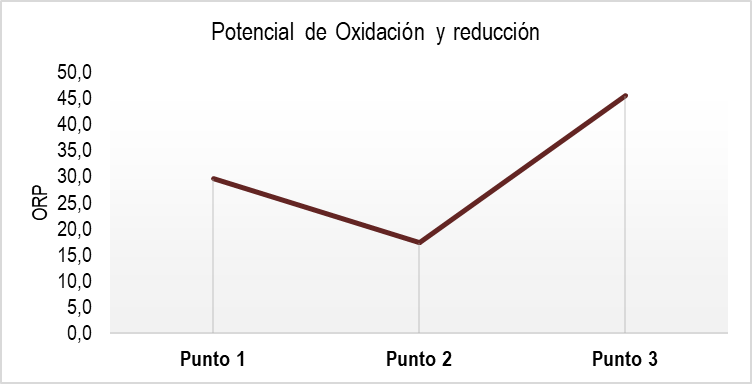
*Edición propia 2022*

De acuerdo a la “***Gráfica 6***” se puede evidenciar que el oxigeno disuelto tiende a disminuir en el punto 2 y en mayor proporción en el punto 3 al tener 2,17 ppmDO, esto se puede dar por la presencia de gran cantidad de plantas acuáticas que están generando eutrofización en el cuerpo de agua y al tener menor profundidad el humedal, donde se observa una capa gruesa de sedimentos con materia orgánica descompuesta. De manera al estar entre el rango de concentración de 0,0 a 5,0 de oxigeno disuelto genera una condición de hipoxia que contribuye en la desaparición de organismos y especies sensibles del humedal.

* **Potencial de Oxidación y reducción**

Por medio del parámetro de potencial de oxidación y reducción se puede medir la capacidad que tiene el agua en absorber o desprender sales diluidas en su estructura, es decir que es una medida donde se puede observar la reacción de transferencia de electrones, de tal manera que permita mantener el saneamiento básico del recurso hídrico y mantener la diversidad de los seres vivos.

*Gráfica 7. Resultado Potencial de Oxidación y reducción Puntos de Muestreo Humedal Chunuguá 1*

**

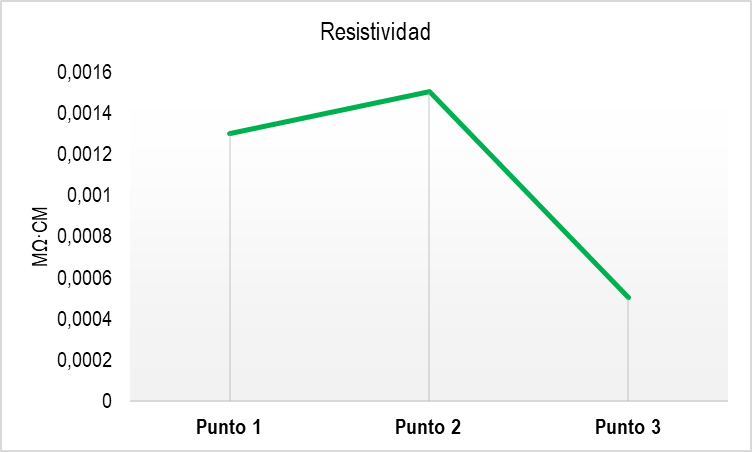
*Edición propia 2022*

De acuerdo a la “***Gráfica 7***” se puede evidenciar que el humedal Chunuguá 1 tiene un mayor potencial de oxidación y reducción en el punto 3 con un valor de 45,3 y menor en el segundo punto donde se da la entrada de agua al humedal.

* **Resistividad**

Este parámetro de resistencia específica permite determinar el comportamiento del agua de acuerdo al paso de corriente eléctrica, si es buen conductor o al contrario si resiste ante el flujo de corriente.

*Gráfica 8. Resultado Resistividad Puntos de Muestreo Humedal Chunuguá 1*

**

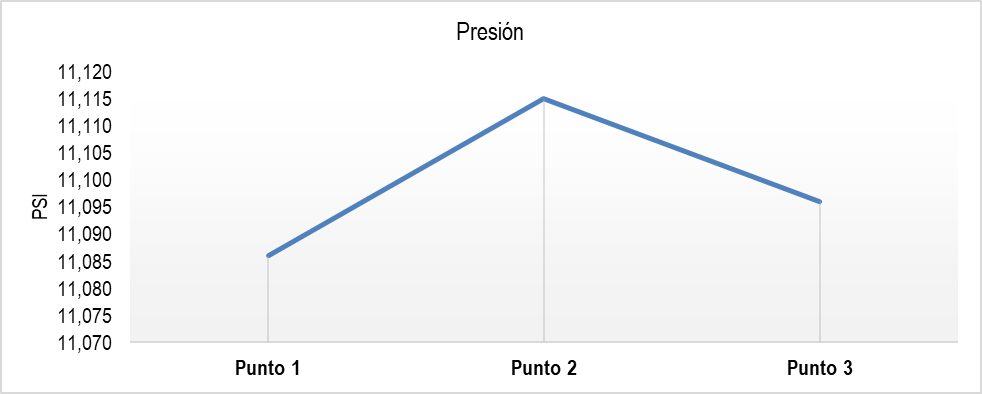
*Edición propia 2022*

De acuerdo a la “***Gráfica 8***” se puede evidenciar que en el punto 2 se da mayor resistividad, pero en el tercer punto donde se da menor resistividad generando mayor densidad en la corriente de agua, es decir que en este punto el humedal presenta resistencia al paso de la corriente eléctrica.

* **Presión**

Este parámetro nos permite analizar la presión presente en el cuerpo de agua, que puede interferir en el intercambio de minerales, reproducción de organismos y supervivencia de la vida vegetativa en el cuerpo de agua.

*Gráfica 9. Resultado Presión Puntos de Muestreo Humedal Chunuguá 1*

**

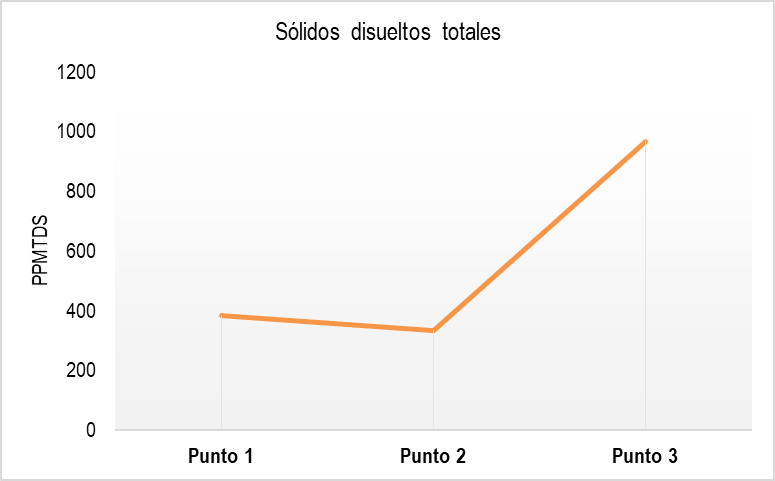
*Edición propia 2022*

De acuerdo a la “***Gráfica 9***” se puede evidenciar que el humedal Chunuguá 1 tiene mayor presión en el punto 2 donde se da la entrada de agua y que tiene menor movimiento de agua.

* **Sólidos disueltos totales**

Este parámetro representa la sumatoria sales inorgánicas y bajas cantidades de materia orgánica disueltas en el agua, así procedentes de agua de escorrentía de zonas residenciales, industriales, líquidos tales como lixiviados de procesos de descomposición y/o contaminación de suelos y vertimientos de aguas contaminadas sobre el recurso hídrico.

*Gráfica 10. Resultado Sólidos disueltos totales Puntos de Muestreo Humedal Chunuguá 1*

**

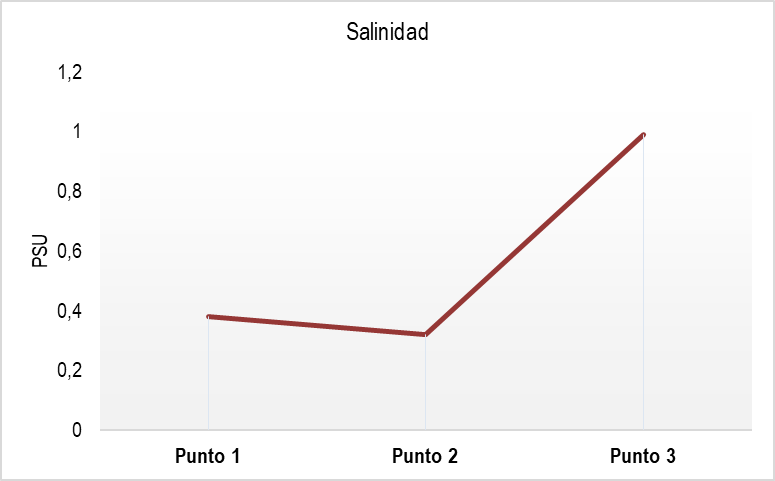
*Edición propia 2022*

De acuerdo a la “***Gráfica 10***” se pudo verificar que en el punto 3 se presenta mayor proporción de sales inorgánicas y presencia de mayor materia orgánica, caso contrario sucede en los puntos 1 y 2 que presentan valores muy similares en la cantidad de solidos disueltos totales.

* **Salinidad**

La salinidad permite medir la cantidad de sales disueltas en el agua, estando muy conectado este parámetro con la medida de conductividad ya que puede aumentar los valores en ambos, a mayor cantidad de sales en el agua menor presencia de microrganismos y especies de flora en un cuerpo de agua.

*Gráfica 10. Resultado Salinidad Puntos de Muestreo Humedal Chunuguá 1*

**

*Edición propia 2022*

De acuerdo a la “***Gráfica 11***” se puede evidenciar mayor presencia de sales en el punto 3 donde se dio igualmente un mayor porcentaje de conductividad, esto se puede dar por la profundidad del humedal y por la constante evaporación del agua deja sales en la base, lo cual aumenta la salinidad en el agua que queda aposada.

* **Caudal**

El caudal es el parámetro por el cual podemos identificar la mecánica de un fluido, al calcular la cantidad de recurso hídrico que recorre en ese cuerpo de agua en determinado tiempo. La medición del caudal en este muestreo se dio con el Sistema Global Water Flow Probe- FP111, arrojando como resultado de Q= 0.00911 (m3/s) en la salida de agua del humedal al vallado cercano.

**CONCLUSIONES**

Las conclusiones fundamentales son que el Humedal “Chunuguá 1”exhibe notorios cambios físicos en el punto 3 colindante con el conjunto Chunuguá respecto a los otros 2 puntos, como un aumento en los sólidos disueltos totales, salinidad, conductividad y menor cantidad de oxígeno disuelto, disminuyendo las posibilidades de supervivencia de microorganismos en el agua, bajando la calidad de agua al estar estancada por más tiempo a comparación de los otros dos puntos y aumentando la presión en el cuerpo de agua. Además, se da menor resistividad en este punto al nivel de generar mayor densidad en la corriente de agua, es decir que en este punto el humedal presenta resistencia al paso de la corriente eléctrica.